

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
18 octobre 2001 (18.10.2001)

PCT

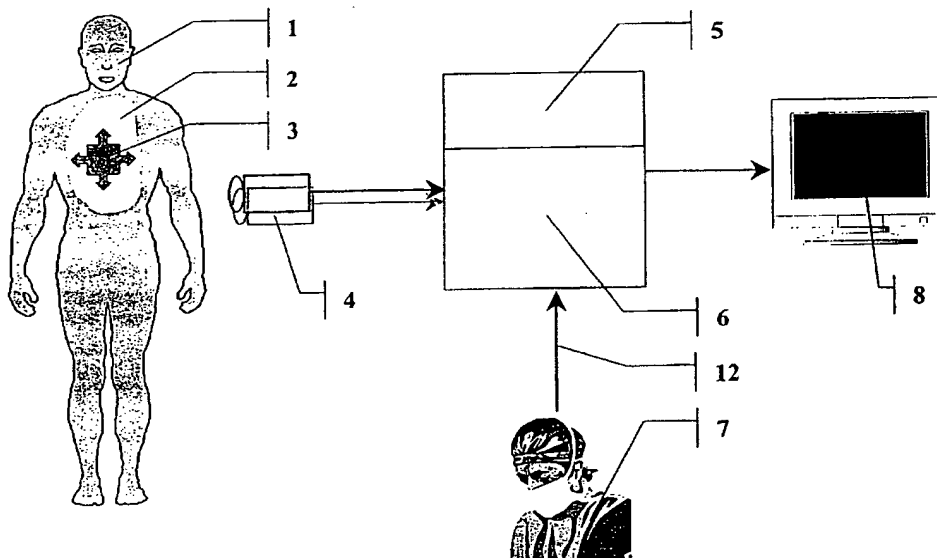
(10) Numéro de publication internationale
WO 01/76496 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : A61B 19/00
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/CH01/00182
- (22) Date de dépôt international : 21 mars 2001 (21.03.2001)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
714/00 10 avril 2000 (10.04.2000) CH
- (71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : 2C3D
S.A. [CH/CH]; PSE - EPFL, Ecublens, CH-1015 Lausanne
(CH). BAUR, Charles [CH/CH]; Fontanette 17, CH-2026
Sauges (CH).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : MARTI, Gaë-
tan [CH/CH]; Morettes 5, CH-1052 Le Mont (CH).
- (74) Mandataire : ROLAND, André; P.O. Box 1255, Avenue
Tissot 15, CH-1001 Lausanne (CH).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,
NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MEDICAL DEVICE FOR POSITIONING DATA ON INTRAOPERATIVE IMAGES

(54) Titre : DISPOSITIF MEDICAL DE POSITIONNEMENT D'INFORMATIONS SUR DES IMAGES INTRAOPERATOIRES



(57) Abstract: The invention concerns a medical device comprising a display system for real time and dynamic registration and matching of a surgical site with a model of the same site or elements thereof.

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un dispositif médical comprenant un système d'affichage permettant de superposer et mettre en correspondance en temps réel et de manière dynamique l'image réelle d'un champ opératoire avec un modèle de ce même champ ou d'éléments qu'il comporte.



WO 01/76496 A1

BEST AVAILABLE COPY



MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Dispositif médical de positionnement d'informations sur des images intraopératoires

5 La présente invention se rapporte à un dispositif médical comprenant un système d'affichage permettant de superposer et mettre en correspondance en temps réel et de manière dynamique l'image réelle d'un champ opératoire avec un modèle de ce même champ ou des informations statiques ou dynamiques qui lui sont propres.

10

De nos jours, il existe une pluralité d'outils préopératoires tels que l'IRM, le CT-Scan, l'échographie, les ultrasons, les rayons X dont on peut tirer les reconstructions en 3 dimensions (3D).

15 Les informations obtenues par ces outils sont ensuite utilisées par le chirurgien lors de l'opération.

L'utilisation de l'information fournie par les outils préopératoires souffre hélas d'un défaut majeur. En effet, avant l'opération, le chirurgien doit mémoriser
20 l'information fournie par les outils préopératoires, ce qui ne peut être fait que partiellement et, dans bien des cas, que de façon subjective.

Depuis un certain temps, le besoin s'est fait ressentir de mettre à la disposition du chirurgien, durant l'acte et à la demande, l'information en provenance des
25 outils préopératoires.

Plusieurs documents brevets décrivent des dispositifs permettant de superposer en temps réel l'image du champ opératoire avec un modèle de ce même champ. On peut citer à titre d'exemple les documents US 5 765 561, US
30 4 989 083 et WO 96/10949.

Le document WO 97/03601 décrit également un tel dispositif. Dans un mode de réalisation, il comprend des moyens de suivi qui sont placés sur des organes,

ce qui permet d'assurer une superposition dynamique de l'image réelle et du modèle même lorsque les organes ou la caméra se déplacent.

5 Afin de réaliser la superposition, on détermine les positions de l'image réelle et du modèle en fonction d'un référentiel lié au système de suivi de la caméra.

Une telle configuration présente cependant un certain nombre d'inconvénients. Etant donné que la position de la caméra, du champ opératoire (les organes) et du modèle préopératoire doivent toujours être suivies en continu, il importe de
10 recourir à un système relativement complexe et onéreux. Le suivi du déplacement des organes, en particulier, nécessite la mise en place de tout un système de câblage et de marqueurs/émetteurs.

La présente invention présente notamment le grand avantage de remédier aux
15 problèmes précités.

Elle se rapporte à un dispositif médical comprenant un système d'affichage permettant de superposer en temps réel et de manière dynamique l'image réelle d'un champ opératoire avec un modèle de ce même champ, les positions
20 de l'image réelle et du modèle étant déterminées par rapport à un même référentiel qui est fixe par rapport au champ opératoire et qui est visible sur l'image réelle.

Avec une telle configuration, le suivi de la caméra et sa position par rapport au
25 modèle n'ont plus besoin d'être pratiqués, d'où une simplification du dispositif.

En fait, dans la présente invention, toute mesure de la position des organes et la superposition de leur image réelle avec le modèle correspondant peuvent être effectuées dans le seul contexte du champ opératoire tel que visualisé sur
30 l'image réelle.

Le dispositif médical de la présente invention peut être utilisé avec une ou plusieurs caméras. Si seulement une caméra est utilisée, on utilise un référentiel fixe qui comprend au moins 3 points visibles sur l'image réelle.

- Le référentiel fixe peut avoir n'importe quelle forme, pour autant qu'il présente un nombre suffisants de points sur l'image réelle et qu'il soit fixe par rapport au champ opératoire (les organes). Il peut être naturel (marques anatomiques) ou
- 5 artificiel. Dans cette dernière catégorie, il peut être placé mécaniquement (incisions), chimiquement (encre biocompatible) ou avec l'utilisation de marqueurs externes (objet artificiel placé / positionné dans le champ opératoire).
- 10 Selon un mode préférentiel de l'invention, le référentiel est constitué d'au moins 3 branches, l'ensemble étant adapté pour être simplement posé sur les organes à opérer ou sur des organes avoisinants qui sont fixes par rapport aux organes à opérer.
- 15 Selon un autre mode préférentiel de l'invention, le dispositif comporte en outre une série de points de référence sur un organe déformable, ces points étant utilisés pour déformer et adapter tout ou partie du modèle relativement aux déformations réelles.
- 20 La superposition de l'image réelle avec le modèle se réalise en effectuant les étapes suivantes :
- Dans une première phase, l'image du champ opératoire est acquise et mémorisée à l'aide d'outils appropriés tels que scanner, IRM ou
- 25 d'échographie. A partir de cette information, un modèle 3D du champ opératoire est reconstitué généralement en utilisant des techniques de segmentation, différents repères sont choisis sur le modèle (il peut s'agir, par exemple, de repères anatomiques pertinents) et accessoirement des informations sont rajoutées sur le modèle. A titre d'exemple d'informations ajoutées, on peut citer
- 30 des objets géométriques qui correspondent à des objets réels qui ne sont pas visualisés sur l'image réelle telle qu'observée lors de l'opération comme des points de repères utiles pour localiser des pathologies ou des informations de navigation pour le chirurgiens (lieu anatomique où un organe doit-être réséqué par exemple).

Lors de la phase opératoire proprement dite, on enregistre la position des repères de l'image réelle et du modèle par rapport au référentiel fixe de la manière suivante :

5

- Lorsque au moins 3 points connus du référentiels sont visibles dans l'image, il est possible grâce à des techniques de suivi de marques, de connaître leur position 3D relativement à l'imageur. Cette technique est connue dans la littérature sous le nom de « *the Perspective-Three-Point Problem* » Dementon.

10

- Parmi les techniques de pointage des repères, une possibilité est d'utiliser un outil marqué (3 points) et repérable dans l'image. Comme précédemment, la position de son extrémité, c'est à dire des points anatomiques recherchés, est connue dans le référentiel de l'imageur.

15

- On en déduit ensuite la position 3D des repères relativement au référentiel fixe.

Connaissant la position 3D des repères anatomiques relativement au référentiel fixe, il devient ainsi possible de superposer constamment le modèle, à l'aide d'un moteur de rendu 3D, avec l'image réelle correspondante pour autant qu'une partie de référentiel soit visible.

20

Plusieurs applications de la présente invention peuvent être envisagées. La liste ci-après en offre quelques exemples :

25

- Positionner en temps réel un organe reconstruit (virtuel) dans un champ opératoire réel pour avoir accès à des informations non visibles.
- Détecter en 3 dimensions l'extrémité et/ou l'orientation de l'outil d'un chirurgien par rapport au référentiel du système ou le référentiel du système fixe. Ceci peut être réalisé à l'aide de 3 marques placées sur l'outil ou de 2 marques dans le cas d'un système stéréoscopique. La même technique pourrait être utilisée pour piloter un robot.

30

- Utiliser un imageur intra-opératoire supplémentaire tel qu'une sonde ultrason et de détecter sa position et son orientation par une technique de marquage de l'imageur (voir point précédent). Dans ce cas, on peut également concevoir de superposer les images provenant de l'imageur avec le modèle et l'image réelle.
- Utiliser une sonde ultrason à effet Doppler pour calculer les flux sanguins dans un système vasculaire. En mettant en relation les images de la sonde ultrason avec le modèle, il devient possible de modéliser le flux sanguin dans un modèle 3D avant de faire superposer éventuellement celui-ci avec l'image réelle.

Des exemples de réalisation de l'invention seront décrits par la suite au moyen des figures suivantes :

- La figure 1 présente une vue d'ensemble d'un dispositif selon l'invention
- La figure 2 illustre un référentiel fixe pouvant être utilisé dans le cadre de la présente invention
- La figure 3 illustre un exemple de superposition d'un modèle sur une image endoscopique
- La figure 4 illustre un exemple de superposition d'une image ultrason sur une image endoscopique

Le dispositif schématisé à la figure 1 comprend un système optique (4) destiné à visualiser un champ opératoire (2). Par champ opératoire, on entend la région du patient (1) qui fait l'objet d'une opération et qui doit être visualisée.

Les images capturées par le système optique (4) sont envoyées dans un module de traitement digital (6). Le dispositif comprend également une base de données (5) qui contient des modèles du champ opératoire (2) qui ont été reconstitués préalablement à partir d'imageurs, comme par exemple un CT-Scan ou un IRM. Les images des modèles sont ensuite superposées avec les images réelles du champ opératoire (2) au moyen d'un dispositif d'affichage (8) qui se présente sous forme d'un écran ou tout autre dispositif (système de vision haute, microscope (binoculaire) avec écran intégré, etc.).

Le chirurgien (7) peut interagir sur le module de traitement du signal (6) par le biais d'un périphérique d'interaction (12) pour par exemple inclure des informations sur les modèles qui seront affichés à l'écran (8).

5

Afin de réaliser la superposition du modèle et de son image réelle correspondante, on place un référentiel fixe (3) qui doit être visible dans le champ du système optique (4).

10 Comme on l'a vu précédemment, par référentiel fixe (3), on entend tout système fixe par rapport au champ opératoire et plus précisément par rapport aux organes qui font l'objet de l'opération.

Un référentiel fixe (3) qui peut être utilisé dans le cadre de la présente invention
15 est illustré à la figure 2.

Il se compose essentiellement d'une tige (13) munie vers l'une de ses extrémités (14) de trois branches (9) placées perpendiculairement par rapport à la tige (13) et éloignées les unes des autres d'un angle d'environ 120°.

20

Dans ce cas, les extrémités (9) des branches et l'extrémité avoisinante de la tige (14) font office de point de repères.

Une partie ou l'ensemble du référentiel fixe (3) est posé sur l'organe à opérer
25 ou sur une surface proche qui est fixe par rapport à celui-ci.

La superposition d'un modèle avec son image réelle correspondante s'effectue comme décrit plus haut dans le texte.

30 La figure 3 illustre un exemple de superposition d'un modèle sur une image endoscopique. Le modèle aide le chirurgien ou tout autre système d'interaction (robot, sonde "thérapeutique" etc.) pour notamment localiser les régions qui doivent être traitées.

La figure 4 illustre un exemple de superposition d'une image ultrason (11) obtenue par une sonde ultrason (10). L'image ultrason (11) étant visible pour autant que le référentiel fixe (3) et l'imageur le soient également.

- 5 Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux exemples décrits précédemment.

Elle s'applique à tout système superposition utilisant un référentiel fixe par rapport au champ opératoire et qui est visible sur l'image capturée par le système optique.

Revendications

1. Dispositif médical comprenant un système d'affichage permettant de
5 superposer en temps réel et de manière dynamique l'image réelle
d'un champ opératoire avec un modèle relatif à ce champ, les
positions de l'image réelle et du modèle étant déterminées par
rapport à un même référentiel, **caractérisé** par le fait que le
référentiel est fixe par rapport au champ opératoire et que tout ou
10 partie est visible sur l'image réelle.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé** par le fait qu'il est
constitué d'une caméra et qu'au moins 3 points du référentiel fixe
sont visibles sur l'image réelle.
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé** par le fait qu'il est
15 constitué d'un système de caméras stéréoscopique et qu'au moins 3
points du référentiel fixe sont visibles sur l'image réelle.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé par le fait que le référentiel fixe est composé d'un ou
plusieurs repères anatomiques.
- 20 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé par le fait que le référentiel fixe comprend au moins 3
branches et est adapté pour être posé sur le champ opératoire.
6. Utilisation du dispositif de l'une quelconque des revendications
précédentes, **caractérisée** par le fait qu'elle comprend les étapes
25 suivantes :
 - a) Le champ opératoire est mémorisé et mémorisé en 2 ou plus
dimensions.
 - b) Une série de points de repères sont ensuite choisis sur le modèle
du champ opératoire. Optionnellement, lors de cette étape, des
30 informations sont rajoutées ou supprimées sur le modèle.

- 5
- c) La série de points de repères de l'image réelle et la série des points de repères correspondant du modèle sont enregistrées par rapport au référentiel fixe.
- d) A l'aide d'un moteur de rendu 3D et d'algorithmes de positionnement ad hoc, le modèle est ainsi constamment superposé dynamiquement à l'image réelle correspondante et positionné correctement à l'intérieur de celle-ci même lorsque la caméra se déplace.
- 10
7. Utilisation du dispositif de l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée** par le fait qu'elle comprend les étapes suivantes :
- 15
- a) Le champ opératoire est mémorisé et modélisé en 3 dimensions.
- b) La série de points de repères de l'image réelle et la série des points de repères correspondant du modèle sont enregistrées par rapport au référentiel fixe.
- 20
- c) Une série de points de repères sont ensuite choisis sur le modèle du champ opératoire. Optionnellement, lors de cette étape, des informations sont rajoutées ou filtrées sur le modèle.
- d) A l'aide d'un moteur de rendu 3D et d'algorithmes de positionnement ad hoc, le modèle est ainsi constamment superposé à l'image réelle correspondante et positionné correctement à l'intérieur de celle-ci.
- 25
8. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé** par le fait qu'il comporte une série de points de référence destinés à être placés ou figurés sur un organe déformable.
- 30
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé** par le fait qu'il est utilisé en association avec un outil chirurgical muni de plusieurs marques afin de détecter sa position en 3 dimensions par rapport au référentiel fixe ou au référentiel du système d'affichage.

1/3

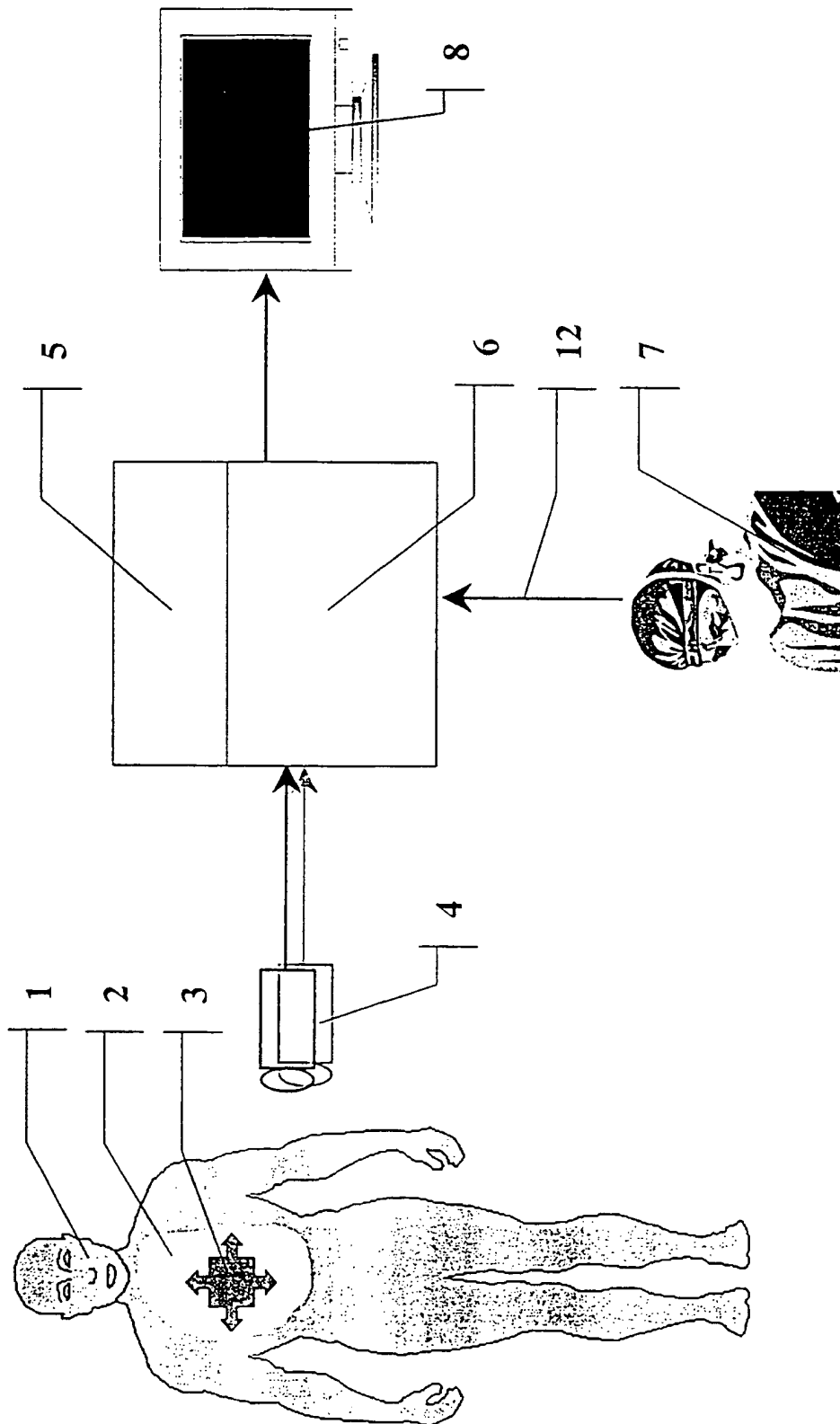


Figure 1

2/3

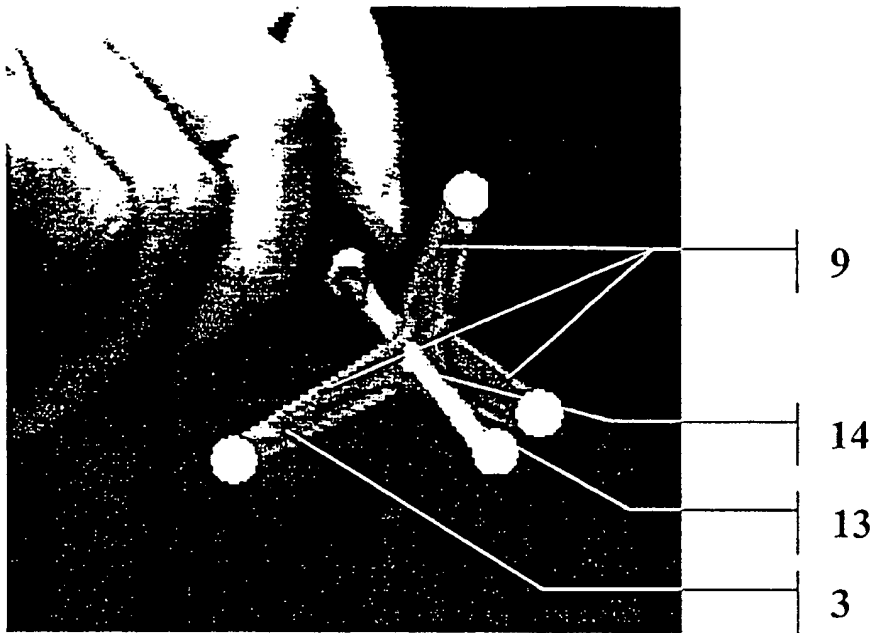


Figure 2



Figure 4



Figure 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 01/00182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61B19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 792 147 A (HARRIS CHRISTOPHER GEORGE ET AL) 11 August 1998 (1998-08-11) claim 1; figure 1 ---	1-9
X	US 5 961 456 A (GILDENBERG PHILIP L) 5 October 1999 (1999-10-05) claims 4,7,10; figure 3 ---	1-9
X	WO 99 21498 A (MARMULLA RUEDIGER ;ZEISS CARL (DE); ZEISS STIFTUNG (DE)) 6 May 1999 (1999-05-06) page 3, line 8 -page 7, line 5; figures 1,2 ---	1-9
X	US 5 795 294 A (LUBER JOACHIM ET AL) 18 August 1998 (1998-08-18) column 3, line 34 -column 5, line 46; figure 1 ---	1-9
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 2001

Date of mailing of the international search report

20/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moers, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 01/00182

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 868 675 A (UHL JEAN-FRANCOIS ET AL) 9 February 1999 (1999-02-09) column 3, line 20 -column 5, line 5 figure 1 ---	1-9
A	WO 99 38449 A (COSMAN ERIC R) 5 August 1999 (1999-08-05) page 5, line 15 -page 8, line 24; figures 1,5 -----	1,6,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 01/00182

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5792147 A	11-08-1998	DE 69503814 D	10-09-1998
		DE 69503814 T	03-12-1998
		DK 672389 T	14-12-1998
		EP 0672389 A	20-09-1995
		ES 2119311 T	01-10-1998
		GB 2287598 A, B	20-09-1995
US 5961456 A	05-10-1999	NONE	
WO 9921498 A	06-05-1999	DE 19747427 A	06-05-1999
		EP 0955927 A	17-11-1999
		US 6241735 B	05-06-2001
US 5795294 A	18-08-1998	DE 4417944 A	23-11-1995
		EP 0682919 A	22-11-1995
		JP 8038506 A	13-02-1996
US 5868675 A	09-02-1999	FR 2652928 A	12-04-1991
		AT 126995 T	15-09-1995
		CA 2067209 A	06-04-1991
		DE 69022063 D	05-10-1995
		DE 69022063 T	13-06-1996
		DK 494943 T	29-01-1996
		EP 0494943 A	22-07-1992
		ES 2080161 T	01-02-1996
		WO 9104711 A	18-04-1991
		JP 2966089 B	25-10-1999
		JP 5500911 T	25-02-1993
WO 9938449 A	05-08-1999	AU 2475799 A	16-08-1999
		EP 1051123 A	15-11-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche Internationale No
PCT/CH 01/00182

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 A61B19/00		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 A61B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 792 147 A (HARRIS CHRISTOPHER GEORGE ET AL) 11 août 1998 (1998-08-11) revendication 1; figure 1 ---	1-9
X	US 5 961 456 A (GILDENBERG PHILIP L) 5 octobre 1999 (1999-10-05) revendications 4,7,10; figure 3 ---	1-9
X	WO 99 21498 A (MARMULLA RUEDIGER ;ZEISS CARL (DE); ZEISS STIFTUNG (DE)) 6 mai 1999 (1999-05-06) page 3, ligne 8 -page 7, ligne 5; figures 1,2 ---	1-9
X	US 5 795 294 A (LUBER JOACHIM ET AL) 18 août 1998 (1998-08-18) colonne 3, ligne 34 -colonne 5, ligne 46; figure 1 ---	1-9
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">13 juillet 2001</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">20/07/2001</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tél. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Moers, R</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

D n° de Recherche Internationale No

PCT/CH 01/00182

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 868 675 A (UHL JEAN-FRANCOIS ET AL) 9 février 1999 (1999-02-09) colonne 3, ligne 20 -colonne 5, ligne 5 figure 1 ---	1-9
A	WO 99 38449 A (COSMAN ERIC R) 5 août 1999 (1999-08-05) page 5, ligne 15 -page 8, ligne 24; figures 1,5 -----	1,6,7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relat. aux membres de familles de brevets

Classe Internationale No

PCT/CH 01/00182

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5792147 A	11-08-1998	DE 69503814 D DE 69503814 T DK 672389 T EP 0672389 A ES 2119311 T GB 2287598 A, B	10-09-1998 03-12-1998 14-12-1998 20-09-1995 01-10-1998 20-09-1995
US 5961456 A	05-10-1999	AUCUN	
WO 9921498 A	06-05-1999	DE 19747427 A EP 0955927 A US 6241735 B	06-05-1999 17-11-1999 05-06-2001
US 5795294 A	18-08-1998	DE 4417944 A EP 0682919 A JP 8038506 A	23-11-1995 22-11-1995 13-02-1996
US 5868675 A	09-02-1999	FR 2652928 A AT 126995 T CA 2067209 A DE 69022063 D DE 69022063 T DK 494943 T EP 0494943 A ES 2080161 T WO 9104711 A JP 2966089 B JP 5500911 T	12-04-1991 15-09-1995 06-04-1991 05-10-1995 13-06-1996 29-01-1996 22-07-1992 01-02-1996 18-04-1991 25-10-1999 25-02-1993
WO 9938449 A	05-08-1999	AU 2475799 A EP 1051123 A	16-08-1999 15-11-2000

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.